Aus dem Neurologischen Ambulatorium
an der Medizinischen Universitäts-Poliklinik Basel
(Vorsteher: Prof. Dr. R. Bing)

Ueber Veränderungen der Reflexe bei Chorea minor und deren Bedeutung

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

DAVID CHEPOW

aus

NEW YORK

U. S. A.

STETTEN/BASEL 1939
BUCHDRUCKEREI KARL SCHAHL

Von der Medizinischen Fakultät Basel genehmigt

auf Antrag von Herrn Professor Dr. R. BING

Tag der Promotion: 17. Mai 1940

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

I. Historische Einleitung.

„Chorea St. Viti convulsionis est species, quae ut plurimum pueros puellasve a decimo aetatis anno ad pubertatem usque invadit; primo se prodit claudicatione quadam vel potius instabilitate alterutrius crurius, quod aeger post se trahit fatuorum more; postea in manu ejusdem lateris cernitur, quam hoc morbo adfectus vel pectori vel alii alicui parti adplicitam nullo pacto potest continere in eodem situ vel horae momento, sed in alium situm aliumve locum convulsione quadam distorquebitur, quidquid aeger contranitatur. Si vas aliquod potu repletum in manus porrigatur, antequam illud ad os possit educere, mille gesticulationes circulatorum instar exhibebit; cum enim poculum recta linea ori admovere nequeat, deducta a spasmo manu, huc illuc aliquamdiu versat, donec tandem forte fortuna, illud labiis propius adponens, liquorem derepente in os injicit atque avide haurit, tamquam misellus id tantum ageret, ut dedita opera spectantibus risum moveret“ (*Sydenham*, nach *von Ziemssen*, l. c. p. 468).

Die Chorea minor wurde im siebzehnten Jahrhundert zum ersten Mal von dem englischen Arzt *Thomas Sydenham* scharf erfaßt und mit Klarheit und Präzision beschrieben. Zu dieser Zeit wurden nur die unwillkürlichen Bewegungen als charakteristisch für die Chorea angesehen. Erst im Jahre 1901 hat *W. Gordon* auf eine Reflexveränderung, die für die Chorea kennzeichnend ist, hingewiesen. Er beschrieb ein eigentümliches Verhalten des Patellarreflexes, über den noch unten die Rede sein soll. Seither hat man sich auch mit den anderen Reflexen näher beschäftigt. In dieser Arbeit will ich versuchen, die Reflexveränderungen bei der Chorea minor im Einzelnen zu erläutern und auf deren Bedeutung hinzuweisen.

II. Die Reflexveränderungen.

A. Der Gordon'sche Reflex.

Wie wir schon in der Einleitung erwähnt haben, hat *Gordon* einen für die Chorea eigentümlichen Patellarreflex beschrieben. Dieser Reflex besteht darin, daß beim Beklopfen der Quadricepssehne der Fuß kräftig gehoben wird und, statt sofort zurückzufallen, eine zeitlang gehoben bleibt, um erst dann langsam zurückzusinken. *Gordon* beschrieb diesen Reflex folgenderweise:

„With the patient recumbent, if one raises the knee, allowing the heel to rest on the couch making sure that all the muscles of the limbs are relaxed for the time being, and if one then tests the knee-jerk in the usual way, the foot is found to rise more or less smartly, but instead of falling back immediately, it remains suspended for a variable time — hung up as it were — and then slowly sinks back in its initial position".

Dieses Phänomen zeigt verschiedene Varietäten; einmal besteht die Varietät darin, daß der gehobene Fuß nach normalem Anschlag langsam zurücksinkt; ein anderes Mal bleibt der Fuß in der Schwebe, nachdem er ein wenig zurückgefallen ist, „wie wenn er durch ein nachträgliches Zaudern (afterthought) aufgehalten würde"; noch ein anderes Mal wird der Unterschenkel in gestreckter Stellung festgehalten. Leichtere Fälle von Chorea zeigen dieses Phänomen am deutlichsten, denn in solchen Fällen kommen keine stärkeren störenden unwillkürlichen Bewegungen vor. Bei der Hemichorea finden wir diese Erscheinungen nur auf der kranken Seite, vorausgesetzt, daß die Bewegungen an der anderen Seite praktisch nicht vorhanden sind.

Andere Varietäten des *Gordon*'schen Patellarreflexes beschreiben *Gareiso* und *Obarrio*. Nach Beklopfen der Patellarsehne folgt eine heftige Bewegung des Beines, welches von immer schwächer werdenden Stößen gefolgt wird, bis zuletzt das Bein ruhig steht (sog. Echoreflex nach *Morquio*). Eine andere Art ist diese: Es folgen eine Reihe Stöße bis zur vollen Streckung des Beines, in der das Bein dann eine gewisse Zeit verharrt (porlongierter Reflex nach *Weill*). Oder: Beim Beklopfen der Sehne erfolgt nicht sofort die klassische Streckung des Beines, sondern es ist ein wiederholtes Beklopfen zur Auslösung des Reflexes erforderlich (verzögerter Reflex nach *Triboulet*). Oder: Beim Beklopfen der Sehne

beobachtet man zunächst nach vorn gerichtete Ausschläge, an die sich eine Anzahl seitlicher Bewegungen anschließen; zuletzt tritt die Neigung zu Kreisbewegungen auf (Pendelreflex nach *Thomas*).

Fahrenkamp beschreibt eine andere Methode, um den *Gordon*'schen Reflex auszulösen, nämlich die, daß man das Bein einfach im Kniegelenk beugt, also ohne Beklopfen der Patellarsehne. Beklopft man ferner links die Kondylen, so fährt oft rechts das Bein aus und zeigt die tonische Nachdauer des *Gordon*'schen Reflexes.

Über die Erklärung dieses *Gordon*'scehn Reflexes sind die Meinungen verschieden. Nach *Gordon* ist das Hängenbleiben des gehobenen Fußes nicht allein die Folge einer verlängerten Kontraktion der durch erhöhte Reizbarkeit veränderten Extensoren, sondern es ist zum Teil der Ausdruck einer unwillkürlichen Bewegung. Er erklärt diese Erscheinung durch das Überfließen des reflexerregenden Reizes auf die benachbarten Bewegungszentren (overflow of impulses"). Diese Erklärung wird uns verständlicher, wenn wir den von *Gordon* beschriebenen Streckreflex näher betrachten. Dieses weniger gut bekannte Phänomen wird auf folgende Weise ausgelöst:

„Let a patient in whom suspected Chorea exists raise both arms vertically with the hands open. There may or may not be slight occasional choreic movements of thumb or fingers, or both. Now tell him (still keeping the arms up) to put out the tongue. At once existing movements of thumb and fingers are intensified, or if previously absent are now evoked. Here we have cortical centers closely neighbouring on each other, and voluntary movement initiated in one overflowing into involuntary movement due to impulses communicated to the others. The hung-up knee-jerk seems to point in the direction of overflow of impulse" (*Gordon*). Auf deutsch übersetzt:

„Man lasse einen auf Chorea verdächtigen Patienten beide Arme mit gespreizten Fingern nach oben strecken. Schwache choreatische Bewegungen des Daumens, der Finger oder beider können vorhanden sein oder fehlen. Man lasse ihn jetzt die Zunge herausstrecken (die Arme bleiben gehoben). Sofort werden vorhandene Bewegungen des Daumens und der Finger verstärkt, oder, wenn solche vorher nicht vorhanden sind, hervorgerufen. Hier haben wir kortikale Zentren, welche eng benachbart sind. Eine willkürliche Bewegung in dem einen Zentrum geht in eine unwill-

kürliche Bewegung über, infolge der Übertragung der Impulse von dem einen Zentrum auf das andere.

In dem schon oben von *Gordon* beschriebenen Fall war dieser Streckreflex ganz deutlich vorhanden. Zusammen mit dem *Gordon*'schen Patellarreflex bildet dieser Streckreflex ein wertvolles diagnostisches Hilfsmittel.

In Bezug auf den *Gordon*'schen Patellarreflex sagt *Oppenheim*, daß es sich um das Zusammentreffen von reflektorisch ausgelösten choreatischen Zuckungen des Quadriceps mit zugleich auftretenden Reflexbewegungen handelt.

Nach *Bregman* ist das *Gordon*'sche Phänomen durch die bei der Chorea vorhandene hohe Reflexerregbarkeit zu erklären, die sich in einer Verlängerung der Zuckungsdauer äußern sollte; allerdings hielt *Bregman* seine Annahme nicht für genügend sicher erwiesen (*Fahrenkamp*).

Nach anderen Autoren ist eigentlich der Patellarreflex von der tonischen Verlängerung zu trennen, wobei die tonische Verlängerung als eine wahrscheinlich reflektorische Mitbewegung zu erklären ist.

Die Autoren *Wendenburg*, *Kleist* und *Oppenheim* lehnen die Auffassung von der tonischen Verlängerung des Patellarreflexes ab und erklären das Phänomen durch das Zusammentreffen oder auch reflektorisch ausgelöste Auftreten einer choreatischen Zuckung des Musculus quadriceps, zugleich mit der Reflexbewegung (zitiert von *Fahrenkamp*, p. 331).

Morquio führt dieses Phänomen (Echoreflex, bezw. *Gordon*-reflex) auf eine Desäquilibrierung des Muskels zurück.

Über die Befunde bei Prüfung der Sehnenreflexe berichtet *Reisch* folgendes: „Wenn man in Rückenlage bei stumpfwinkelig gebeugtem Hüft- und Kniegelenk gegen die Patellarsehne einen Schlag führte, stellte sich im Anschluß an die Reflexzuckung, durch die der Unterschenkel gehoben wurde, ein tonischer Quadricepskrampf ein (*Gordon*'sches Phänomen). Meist ging der Unterschenkel nach Beklopfen der Kniesehne in einem Zug in Streckstellung, in der er durchschnittlich bis zu 10 Sekunden, oft auch länger, verblieb, um dann in gleichmäßiger Bewegung oder in Absätzen auf die Unterlage zurückzusinken. Nicht selten kam es im Verlaufe des Absinkens noch einmal zu einem ruckartigen Hochsteigen des Unterschenkels.

Auf Grund früherer Beobachtungen bei Chorea infectiosa waren *Mayer* und *Reisch* zu der Auffassung gekommen, daß die dem Kniesehnenreflex folgende tonische Nachkontraktion (das Sekundärphänomen) durch die Dehnung zustande kommt, die der Quadriceps infolge des Absinkens des Unterschenkels erfährt.

In Anbetracht anderer von *F. Jordan* erhobener Befunde, die eine gesteigerte Dehnungserregbarkeit der Muskulatur beweisen, kann kaum ein Zweifel darüber bestehen, daß beim Zustandekommen der Quadricepsspannung, die den nach der Reflexbewegung absinkenden Unterschenkel auffängt und wieder hochzieht, der Dehnungsreflex mit im Spiel ist.

Die Spannungsvermehrung bei passiver Entfernung und bei Annäherung der Muskelhaftpunkte ist offenbar Ausdruck einer Erhöhung des Dehnungs- und Adaptationsreflexes (*Forster*) bezw des „Stretch reflex" („myotatic reflex") von *Liddel* und *Sherrington* und der „shortening reaction" (*Sherrington*).

Er behauptet ferner, daß man beim Versuch einer Deutung des Sekundärphänomens dem Ziele näher kommt, wenn man bei passiver wie auch bei aktiver Kniegelenkstreckung während der Annäherung der Insertionspunkte des Quadriceps, Adaptationsspannungen, die zur Auslösung kommen, entdeckt, die dann in eine Fixationsspannung übergehen. Es liegt nach *Reisch* nahe, daß die während der Kniesehnenreflexbewegung erfolgende Annäherung der Quadricepshaftpunkte geeignet ist, eine Adaptions- und Fixationsspannung hervorzurufen.

Unter diesen Umständen nimmt *Reisch* an, daß man das *Gordon*'sche Phänomen mit Hilfe des Adaptations- und Fixationsreflexes, und unter gewissen Voraussetzungen auch des Dehnungsreflexes, vollkommen erklären könnte.

Gregor und *Schilder* haben durch Untersuchungen mit dem Saitengalvanometr die Aktionsstromkurve für den *Gordon'schen* Reflex und für die unwillkürliche Kontraktion festgestellt. Abgesehen von einer kleinen Pause zwischen dem Aktionsstrom des Patellarreflexes und den Aktionsströmen der tetanischen Nachkontraktion ist die Kurve für den *Gordon*'schen Reflex der Kurve für die willkürliche Kontraktion sehr ähnlich. *Fahrenkamp* konnte diese Ähnlickeit der beiden Kurven an eigenen Untersuchungen bestätigen.

Die eben erwähnte Pause ist dadurch zu erklären, daß eine Reaktion, die über das Großhirn erfolgt, sich an einen Reflex anschließt, der im Rückenmark abläuft. Es ist dies eine eigenartige Doppelreaktion, die aus der Kurve direkt abzulesen ist (*Fahrenkamp*).

In Übereinstimmung mit *Gregor* und *Schilder* kann der Beweis erbracht werden, daß der *Gordon*'sche Reflex nicht als ein tonisch-verlängerter Patellarreflex aufzufassen ist, sondern als eine choreatische Mitbewegung, die auch ganz unabhängig von dem Beklopfen der Patellarsehne beim Aufheben des Oberschenkels sich einstellen kann.

Nach dem Verhalten der beiden Aktionsstromkurven ist anzunehmen, daß die tetanische Nachkontraktion den gleichen Großhirnteilen ihre Entstehung verdankt (*Fahrenkamp*).

Nach *Wilson* ist sowohl bei Chorea wie bei Athetose Muskelhypotonie häufig und bei beiden, besonders bei der Chorea in ihrer konfluierenden Abart, spielt das Moment der Inkoordination eine hervorragende Rolle. In zahlreichen Fällen von Chorea zeigt der Patellarreflex den „Pendel"-Charakter, den man häufig in Fällen findet, wo die cerebellare Funktion gestört gestört ist.

Über das Vorkommen des Patellarphänomens berichtet *Gordon*, daß er diese häufig bei der Chorea gefunden, bei nicht choreatischen Fällen aber nicht gefunden habe. Auch *Risien Russel* hat diese Erscheinung bei der Chorea konstatiert, denn er sagt, daß in gewissen Fällen die erfolgte Kontraktion des Quadriceps abnorm verlängert ist (*Gordon*, British Medical Journal, 1901).

Dieser *Gordon*'sche Reflex wurde auch von *Bing* in mehreren Fällen festgestellt. Er nennt ihn auch den tonischen Reflex. Er behauptet, daß man „beim Beklopfen der Patellarsehne zuweilen bemerkt, daß der infoge der Quadricepszuckungen gehobene Fuß nicht sofort zurücksinkt, sondern einige Sekunden erhoben bleibt und erst dann zurücksinkt".

Oppenheim hat diese interessante Erscheinung mehrmals bei Chorea-Kranken gesehen. Dieses wurde auch von *Eschner* und *Bregman* bestätigt (*Oppenheim*).

Auch *Feer* bestätigt das Vorkommen des *Gordon*'schen Patellarreflexes und behauptet, daß der Patellarreflex auf ein ganz eigenartiges Verhalten hin in einem Teil der Fälle zu beobachten ist;

der durch den Reflex vorgeschleuderte Unterschenkel verharrt einen Moment in dieseu Stellung und sinkt nur langsam in seine Ruhestellung zurück.

Fahrenkamp beschreibt einen Fall, wobei er die Inkonstanz, die an dem *Gordon*'schen Reflex besonders auffallend ist, hervorhebt.

„Die tonische Verlängerung kann gleich beim ersten Auslösen des Reflexes auftreten, um dann bei jedem weiterhin ausgelösten Reflex zu fehlen. Sie kann sich aber auch erst beim 5. oder 6. Beklopfen der Patellarsehne einstellen. Wir konnten in leichten und schweren Fällen von Chorea minor den Reflex auslösen; der hier mitgeteilte, besonders geartete schwere Fall von Chorea zeigte den starken Wechsel der Erscheinung in hervorragender Weise. Auch trat in unserem Falle wiederholt der „tonische Reflex" ohne jedes Beklopfen ein".

Morquio gründet seine Untersuchungen auf Fälle von Chorea *Sydenham*, eine eigenartige, nach katarrhalischem Vorstadium im September/Oktober 1918, an 30 Kindern beobachtete Chorea, und auf die choreatischen Formen der Encephalitis epidemica. In der Mehrzahl der Fälle waren die Patellarreflexe gesteigert, nur bei wenigen erloschen. Bei gesteigerten Patellarreflexen sah er oft echoartige Nachzuckungen. Diese Steigerung des Patellarreflexes mit den Nachzuckungen nennt *Morquio* „Echoreflex". Dieser Echoreflex ist nichts anderes als der oben beschriebene *Gordon*'sche Reflex.

Für die Diagnose atypischer Fälle von Chorea minor ist die Bedeutung dieses *Gordon*'schen Reflexes nicht zu unterschätzen. *Gordon* berichtet in seiner Arbeit über einen interessanten Fall:

„A small boy was recently brought to me with the single complaint that he sometimes gave way at the knees without warning, and landed on the floor. I admitted him to the hospital and watched him for some time without arriving at any conclusion. The rest, care and feeding seemed to prevent his falls. On his return home the symptomes recurred, and on readmission I found a very slight tendency to involuntary movement. His right kneejerk was hung up in the manner I have described, and on testing him with his hands up and the tongue put out, it became clear that he was suffering from chorea. This diagnosis was borne out by the satisfactory results of treatment adapted in accordance with it" (*Gordon*).

„I do not think that cases so doubtful will commonly occur. Quite the contrary. But when they do it seemes to me that the sign may occasionally be of value. My friend, Dr. *Peacocke*, of Dublin,, to whom I mentioned this form of knee-jerk some years ago, has told me he has found its presence a help in diagnosis“ (*Gordon*).

Übersetzt: „Ein kleiner Knabe wurde unlängst zu mir gebracht mit der einzigen Klage, daß er zuweilen unvermutet und plötzlich in die Knie sänke und am Boden landete. Ich nahm ihn in das Spital auf und beobachtete ihn längere Zeit, doch ohne Resultat. Ruhe, Pflege und Ernährung schienen das Fallen zu verhindern. Als er nach Hause zurückkehrte, wiederholten sich die Smptome, und nach Wiederaufnahme fand ich eine leichte Neigung zu unwillkürlichen Bewegungen. Der rechte Kniereflex war in der von mir beschriebenen Weise verzögert. Während der Untersuchung ließ man den Knaben die Hände hoch halten und die Zunge herausstrecken. Es wurde klar, daß er an Chorea litt. Diese Diagnose, wurde durc die guten Resultate der ihr entsprechenden Behandlung bestätigt.

Ich glaube nicht, daß solche zweifelhafte Fälle häufig vorkommen. Ganz im Gegenteil; aber wenn sie auftauchen, dann scheint es mir, kann dieses Merkmal gelegentlich von Nutzen sein. Mein Freund, Dr. *Peacocke*, aus Dublin, welchem ich über diese Form der Knie-Zuckung vor einigen Jahren erzählte, sagte mir, daß er in diesem Zeichen eine Hilfe für die Stellung der Diagnose gefunden habe“.

Fahrenkamp verwertet diesen *Gordon*'schen Patellarreflex in der Beurteilung des Verlaufes der Chorea. Während der Krankheitsdauer nahm er es als Besserungszeichen an, wenn der *Gordon*'sche Reflex nicht bei jedem Anklopfen der Patellarsehne entstand, sondern nur nach jedem 5.—6., oder nur wechselnd auslösbar war; beim Beklopfen der Kondylen trat dann nur zuweilen das krampfhafte Strecken mit der bekannten tonischen Nachdauer, ebenfalls beim Beugen im Kniegelenk oder beim Heben des Oberschenkels auf. Er fand, daß mit dem Seltenerwerden der pathologischen Erscheinungen bei dem Patellarreflex auch eine sonstige Besserung der choreatischen Erscheinungen zu beobachten war, besonders eine Besserung der Hypotonie, beziehungsweise der Parese in verschiedenen Muskelgebieten, der Bewegungen, des Ganges, der Nahrungsaufnahme, wie auch bei der Urin- und Stuhlentleerung.

Bregman und *Wendenburg* finden den *Gordon*'schen Patellarreflex wertvoll für die Differential-Diagnose von Chorea infectiosa und Chorea hysteria (*Fahrenkamp*).

Morquio hält den Echoreflex (bezw. das *Gordon*'sche Phänomen) für typisch bei Chorea, so lange die Koordinationsstörung besteht. Durch diese wird die tonische Kontraktion, die dem Reflex zugesellt ist, ermöglicht.

Bei einer Kranken mit Chorea bemerkte *Reisch*, daß das *Gordon*'sche Phänomen während der ganzen Zeit auslösbar war, wenn auch in letzter Zeit nicht mehr so lebhaft und nachhaltig wie zuvor. Selbst auf kräftigen Hammerschlag erfolgte späterhin nicht mehr regelmäßig eine volle Streckung im Kniegelenk, der Unterschenkel wurde auch nicht mehr so lange in der schon oben erwähnten Streck-Stellung festgehalten und bei ganz leichtem Beklopfen der Sehne konnte man nur eine einfache Reflexzuckung erhalten.

Parker und *Stengel* berichten, daß sie bei Chorea Stützreaktionen nicht nur auf typische Art auslösen konnten, sondern auch durch atypische Reize, so z. B. wenn sie „durch Erfassung der Wade eine passive Streckung des Beines" hervorriefen; ja, sie gaben sogar an, daß sie die „starre Säule (positive Stützreaktion) mitunter auch ohne Ausführung eines Reizes durch den Untersucher" feststellen konnten. Die genannten Autoren sehen schließlich auch im *Gordon*-Phänomen den Ausdruck einer positiven Stützreaktion und glauben ferner, "die exzessive Streckung des „Spasmus mobilis" bei der Chorea (womit sie anscheinend die Quadricepskrämpfe bei passiven Bewegungen meinen) im Sinne einer Stützreaktion deuten zu können" (*Reisch*).

Hier wäre noch zur diagnostischen Bedeutung des *Gordon*'schen Patellarreflexes für die Chorea minor folgender Beitrag von *Norggerath* hinzuzufügen. Er stellte fest, daß die katachrote Phase in ihrem Ablauf der Bewegung, bei dem von *Gordon* abgehandelten verlängerten und veränderten Patellarreflex nach den experimentellen Arbeiten *Fahrenkamps*, als Mitbewegung aufgefaßt werden muß. Auch bei sicher nicht choreatischen Kindern tritt der Reflex auf. Er wurde bei 68 Schulkindern 12 mal (7 mal ausgeprägt, 5 mal weniger ausgeprägt) nachgewiesen.

B. Der epitatische Reflex.

Für das Zustandekommen des Sekundärphänomens (*Gordon*'sches Phänomen) wurde von *Mayer* und *Reisch* angenommen, daß noch ein weiterer Reflex eine Rolle spielen müsse. Diesen Reflex bezeichneten sie als „epitatischer Reflex". Dieser Reflex ist eine mit einer isometrischen Kontraktion verbundene Spannungsänderung des Muskels infolge eines wirksamen Reizes. Der epitatische Reflex, der zu einer „Spannungsverharrung" führte, dürfte auch unter normalen Bedingungen auslösbar sein; *Mayer* und *Reisch* nahmen an, daß er bei ihren Kranken, ähnlich wie der Dehnungs- und Adaptationsreflex eine pathologische Erhöhung zeigte. Die genannten Autoren möchten den Reflex, der die tonische Nachdauer einer Kontraktion bewirkte, sei es reflektorisch, aktiv oder durch elektrische Reizung hervorgerufen, als epitatischen Reflex bezeichnen, ein Ausdruck, der besagen soll, daß die Nachdauer einer Kontraktion ihre Entstehung einem Reflex verdankte, der durch die primäre Muskelspannung ausgelöst wurde. Dem Ausdruck „epitatischer Reflex" liegt dieselbe Ableitung zugrunde, wie der von *Sherrington* geprägten Bezeichnung „myotatic reflex".

C. Babinski- und Oppenheim-Reflex.

Gelegentlich wurden bei Chorea minor — namentlich in den Frühstadien des Leidens — Symptome konstatiert, die wir als Zeichen organischer Erkrankung der Pyramidenbahnen oder als Kleinhirnsymptome kennen, z. B. das *Babinski*'sche Phänomen und die sogenannte Adiadschokinesie. Demnach würden die pathologisch-anatomischen Veränderungen gelegentlich auch andere Gehirnteile betreffen als die subkortikalen Gangilen.

Gareiso und *Obarrio* aber behaupten, daß der *Babinski*-Reflex bei der Chorea nicht häufig vorkommt. Dasselbe bezieht sich auch auf den *Strümpell*'schen und *Oppenheim*'schen Reflex. Die Reflexe können auch gemischt auftreten. Die Autoren nehmen an, daß das Vorhandensein der Reflexe auf die organische Natur der Chorea hinweist, namentlich auf eine Erkrankung der Großhirnrinde und des Corpus Striatum.

Oppenheim: „In der französischen Literatur ist öfter von dem *Babinski*'schen Zeichen die Rede; ich habe es bei der echten Chorea minor nie gefunden".

Kleist teilt Fälle mit, bei denen der *Babinski*'sche Reflex während der Choreakrankheit positiv war (*Lemke*).

In einem der besprochenen Fälle gibt *Lemke* an, daß der an Chorea erkrankte Patient vorübergehend einen positiven *Oppenheim*'schen Reflex hatte und während der Erkrankung bei ihm epileptiforme Anfälle auftraten.

Im klinischen Befund eines 13jährigen Burschen, der an symptomatischer Choreapsychose litt, stellt *Lemke* eine hochgradige motorische Erregbarkeit, die 2 Wochen anhielt, fest. Während dieser Zeit traten deutliche choreatische Zuckungen am ganzen Körper auf. Die Sehnenreflexe waren in normaler Stärke auslösbar und etwa seitengleich. Bisweilen war der *Oppenheim*'sche Reflex auf der linken Seite schwach positiv. Die Muskulatur war hypotonisch.

Lemke fand bei der Chorea minor auch epileptiforme Zustände und hob dieselben als ein klinisches Symptom zur diagnostischen Beurteilung der Chorea minor hervor. Die durch den infektiösen Prozeß entstandene organische Hirnschädigung, die auch die Anfälle bewirkte, konnte er durch den positiven *Oppenheim*'schen Reflex objektiv nachweisen.

Bei der *Sydenham*'schen Chorea finden sich nach *Wilson* bestimmte „kleine Zeichen", welche auf eine Dysfunktion im pyramidalen System hinweisen. In Fällen von einseitiger Chorea ist oft das *Babinski*'sche „Aufrichtesymptom", welches von ihm bei Hemiplegie gefunden wurde, auf der betroffenen Seite nachweisbar. Gelegentlich kann man sogar eine Dorsalflexion der großen Zehe finden. Viel häufiger ist das „Pronator-Zeichen": der Vorderarm nimmt dieselbe Stellung von Pronation oder Semipronation ein, wie man es bei Hemiplegie sieht. *Reisch* selbst ist sich noch nicht im klaren, ob de sehr häufig erzielte Dorsalflexion, die von dem Ballen der großen Zehe auslösbar ist, als *Babinski*'sches Zeichen zu verwerten ist. Dagegen spricht unter Anderem, daß sonstige Zeichen einer Py-Schädigung, wie z. B. klonische Veränderungen der Sehnenreflexe oder Paresen, fehlen und daß die Prüfung nach *Oppenheim,* Kneifen der Wadenmuskulatur, der Achillessehne bezw. der dabei beteiligten Hauptpartien, nach Angabe des oben erwähnten Autors, keinen Effekt hatten. Er fand, in einem bestimmten Fall, daß vom ganzen lateralen Fußsohlenbereich in der Regel eine ausgesprochene, tonische Plantarflexion sich ergab.

Vom Großzehenballenfeld war hingegen zumeist eine Dorsalflexion aller Zehen und des Fußes häufig verbunden mit einer Spreizung der äußeren Zehen sichtbar. *Reisch* erwartete, daß wenn die lebhafte tonische Innervation sämtlicher Dorsalflexoren im Sinne einer Py-Schädigung als *Babinski* zu werten wäre, man nach der klinischen Erfahrung wohl auch vom lateralen Fußsohlenrand den gleichen Eflekt zu erwarten gehabt hätte. Bei Py-Schädigung erhält man, wie *Goldflam* erwähnt, gelegentlich vor der äußeren Sohlenfläche einen typischen *Babinski*, von den inneren die normale Plantarflexion; bei *F. Jordan* zeigte sich aber ein umgekehrtes Verhalten.

D. Haut- und Sehnen-Reflexe.

Gareiso und *Obarrio* haben gefunden, daß bei der Chorea minor die Sehnenreflexe normal, aufgehoben oder gesteigert sein können.

Lemke konstatierte bei einigen Choreakranken eine Hypotonie, herabgesetzte Sehnenreflexe und Differenzen an den Hautreflexen.

Reisch berichtet folgendes: „die Hautreflexe am Stamm (Bauchdeckenreflex) und Gelenkreflexe an den oberen Gliedmaßen (Grund-, Handgelenkreflexe) zeigten keine Abweichung von der Norm, höchstens, daß bei den genannten Gelenkreflexen hin und wieder eine leichte Überdauer der Reflexkontraktion zu sehen war. Hierzu ist zu bemerken, daß im distalen Bereich der oberen Extremitäten auch sonst nur eine geringe Erhöhung der Spannungsbereitschaft festzustellen war. So waren z. B. bei passiven und aktiven Bewegungen in den Finger- und Handgelenken, die im übrigen an den Gliedmaßen so deutlich ausgeprägten Spannungsphänomene nur angedeutet, sehr im Gegensatz zu dem Verhalten der Muskulatur im distalen Anteil der unteren Gliedmaßen. Nur fanden sich dann auch abnorme Spannungszustände bei den Reaktionen, die auf exterozeptive Reize von der Fußsohle her eintreten.

Die tonische Überdauer der auf exterozeptive Reize im Bereich der Fußsohle eingetretenen reflektorischen Muskelspannungen steht mit den bereits mitgeteilten Beobachtungen einer tonischen Verlängerung anderer reflektorischer Kontraktionen und willkürlicher Muskelspannungen in vollem Einklang“.

E. Dorsal-Reflex.

Nach *Stephans* ist der Dorsal-Reflex für Chorea charakteristisch. Dieser Reflex besteht darin, daß die Muskeln des Rückens durch Reizung der Haut reflektorische Zuckungen zeigen (contraction of the back muscles in response to stimulation of the skin along the erector spinae). Er beschreibt zwei Fälle, die wir hier anführen wollen:

„A boy aged 9, was brought to me for cardial examination. On examination I found his mental condition sound, but sluggish. His heart was heaving, and the sounds were abnormal. The boy was restless and his pupils were widely dilated. His blood-pressure was 170/90. The urin contained no albumin. Over his back, from the third dorsal spine to the buttocks . . . there was hyperaesthesia and a marked superficial reflex (Dorsal Reflex). The child ate large quantitities of meat and disliked milk. The presence of the Dorsal Reflex helped me to diagnose without any hesitation that the boy was suffering from chorea".

„The first case in which I observed the Dorsal Reflex was that of a boy, aged 8 . . . On both sides of the spine hyperaesthesia was found extending as far up as the third dorsal vertebra, and down to and including the area supplied by the second sacral nerve. In adition to hypersensitiveness there was also a marked superficial Reflex, the Trapezius, Latissimus dorsi and Glutei Muscles responding readily when the overlying skin was pricked lightly with a pin . . . This reflex can be demonstrated in nearly every child suffering from chorea."

„Ein neunjähriger Knabe wurde zwecks Herzuntersuchung zu mir gebracht. Die Untersuchung ergab Intaktheit, aber Verlangsamung der intellektuellen Leistungen. Der Puls war beschleunigt und die Töne waren unrein. Der Knabe war unruhig. Die Pupillen stark erweitert. Blutdruck 170/90. Im Harn kein Eiweiß. Über dem Rücken vom Dornfortsatz des dritten Thorakalwirbels bis zum Steiß war eine Hyperaesthesie und ein deutlicher Hautreflex. Das Kind nahm große Mengen Fleisch zu sich und hatte eine Aversion gegen Milch. Das Vorhandensein des Dorsal-Reflexes half mir, ohne Zögern zu diagnostizieren, daß der Knabe an Chorea gelitten hat."

„Der erste Fall, in welchem ich den Dorsal-Reflex beobachtet habe, war ein achtjähriger Knabe. An beiden Seiten des Rückens fand ich eine Hyperaesthesiezone, welche sich vom dritten Thorakalwirbel herunter bis zu und mit dem vom zweiten Sacralnerven innervierten Areal erstreckte. Nebst der Überempfindlichkeit war ein deutlich auslösbarer Oberflächen-Reflex vorhanden, auf den der Trapezius, Latissimus dorsi und die Gluteal-Muskeln prompt reagierten, sobald die darüber liegende Haut nur leicht mit einer Nadel gestochen wurde. Dasselbe kann fast bei jedem Kinde, welches an Chorea leidet, demonstriert werden."

Urticaria factitia.

Nach *Wollenberg* sind Fingerstriche auf dem Rücken und dem ganzen Thorax als rote Striche bemerkbar und dann ziemlich erhaben mit weißlicher Färbung.

F. Defäkations- und Blasen-Reflex.

Oben erwähnter Autor und Andere haben bei ihren Chorea-Fällen Störungen des Defäkations- und Harnblasen-Reflexes gefunden, wobei die Patienten den Stuhl und Urin unter sich gehen ließen. *Wollenberg* gibt an:

„Die Blasen- und Mastdarmfunktion ist ungestört, es sei denn, daß infolge von tiefer Benommenheit Secessus inscii erfolgen."

Differentialdiagnostisch von Bedeutung ist, daß als Folge der allgemeinen Schwäche die Patienten häufig den Urin und Kot ins Bett lassen.

Eine ähnliche Ansicht teilt auch *von Ziemssen* mit. Er stellt fest, daß die Funktionen der Sphinkteren von Blase und Mastdarm intakt bleiben, ebenso die der automatischen Apparate. Derselbe sagt, wie *Wollenberg*, daß auf Grund einer zentralen Insuffizienz, also durch Versagen des Willenseinflusses, die Funktionen des Herzens, des Respirationsapparates, des Schlingapparates gestört sind.

Auch *Oppenheim* bemerkte, daß die Funktion der Sphinkteren nicht beeinträchtigt ist, nur da, wo die psychische Störung Apathie und Benommenheit erzeugt, kann diese Incontinentia urinae et ali bedingt sein.

Nach *Fahrenkamp* sind die Störungen dieser Reflexe nicht wie bei einer Querläsion, wobei Stuhl und Urin hemmungslos zu jeder

Zeit abfließen, sondern in den normalen physiologischen Zeitabständen. Er denkt zur Erklärung an eine vorübergehende Sphinkterschwäche. Für diese Annahme sprechen Angaben oben erwähnter Autoren, sowie die Tatsache, daß manchmal der Patient zum Abort geführt, unterwegs den Urin in die Kleider läßt, obwohl er selbst gefordert hat, ihn auf den Abort zu bringen und die Beobachtung, daß der normal geformte Stuhl nicht vollständig abgesetzt werden konnte, indem Reste des Stuhles am After hängen blieben und wiederholt entfernt werden mußten.

G. Conjunctival-Reflex.

In Bezug auf diese Reflexe fand *Fahrenkamp* ein beiderseitiges Fehlen.

H. Pupillen-Reflex.

Über die Pupillenreflexe sind die Beobachtungen nicht einheitlich. *Wollenberg* hat die Pupillen oft erweitert gefunden und zwar bei einseitiger Chorea nur auf der kranken Seite. Dies konnte ebensowenig bestätigt werden, wie die von Einigen gelegentlich behauptete Herabsetzung der Lichtreaktion, welche bei Chorea stets normal ist.

In einem andern Falle reagierten die mittelweiten Pupillen prompt reflektorisch und accomodativ.

V. Ziemssen: „Die Pupillen sind gewöhnlich erweitert. Wie sämtliche Autoren einstimmig konstatieren (*v.Ziemssen, Hasse, Rosenthal* u. a.) ist die Reaktion auf Lichteindrücke oft ganz bedeutend herabgesetzt.

Es wird hier wörtlich die Äußerung von *v. Ziemssen* angeführt: „Ich fand wiederholt die Erweiterung der Pupillen ungleichmäßig und sah einmal die rechte Pupille erheblich weiter als die (ebenfalls erweiterte) linke bei vorwiegender Lokalisierung der Chorea auf die rechte Körperhälfte mit leichtem Nachschleifen des rechten Beines beim Gehen. Über das Verhalten der Pupillen während des Schlafes, sowie während der durch Chloroform und Chloralnarkose gesetzten Muskelruhe, liegen keine Angaben vor.

M. Rosenthal, der in einem Fall nach Ablauf der Chorea die Pupillenerweiterung spontan verschwinden sah, vermochte während des Bestehens der letzteren auch durch direkte elektrische

Reizung die Pupille nicht zu verändern und faßt hiernach das Phänomen auf als den Ausdruck eines Krampfes des Musculus dilatator pupillae, welcher durch Reizung des Centrum ciliospinale bedingt ist. Dieser Reflex ist nach *Bing* vom Lichteinfall, der Accomodation und Konvergenz unabhängig. *Bing* hat selbst an den Pupillen abwechselnde Kontraktionen des Sphinkters und des Dilatators, einen sog. „Hippus", festgestellt.

Ähnliches beobachtete auch *Feer*, der die Pupillen-Phänomene verschiedener Art (Differenz, abnorme Weite, Hippus) für seltene Vorkommnisse hält.

Dagegen berichtet *Oppenheim*, der bei seinen ophthalmoskopischen Untersuchungen die Pupillen oft erweitert fand, die auf Lichteinfall prompt reagierten: „Die ophthalmoskopische Untersuchung ergibt nichts pathologisches. Die Neuritis optica, die in vereinzelten Fällen beobachtet worden sein soll, ist mir niemals begegnet. Die Pupillen sind oft erweitert, reagieren aber prompt auf Lichteinfall."

J. Augenmuskelbewegungen.

Wollenberg berichtet, daß Chorea der Augenmuskeln besonders deutlich hervortritt, wenn die Kranken fixieren sollen: die Bulbi werden dabei lebhaft hin und her bewegt. Infolge ungleichmäßiger Kontraktionen der Augenmuskeln ist auch vorübergehendes Schielen und Diplopie beobachtet worden. Die Bulbi treten stark hervor, sind meist nach oben gerichtet und verleihen dem Gesicht einen starren Ausdruck.

Nach *Oppenheim* zeigt sich bei den Augenmuskeln eine stark ausgeprägte motorische Unruhe. Der Patient fixiert nicht, sondern läßt den Blick in stetem Wechsel hin und her schweifen. Auch ein schnell vorübergehender Strabismus kann durch diese Zukkungen bedingt werden.

K. Atmung.

Die Atmung, die bald oberflächlich, dann wieder tief sein kann, zeigt bei starker Funktion des Respirationsapparates, insbesondern des Diaphragmas, eine gewisse Unregelmäßigkeit, wie dieses von *Wollenberg* nachgewiesen wurde. Zwischen den einzelnen Atemzügen liegen Pausen von verschiedener Länge. *Hauer* hat einen Fall mitgeteilt in dem die Inspiration drei zeitlich getrennte und

in ihrer Intensität unregelmäßige Phasen zeigt: Nasenflügelatmung, Bauchatmung und Brustatmung.

Außer den schon erwähnten choreatischen Störungen in der Muskulatur des Respirationsapparates wurden an den Atmungsorganen krankhafte Erscheinungen nicht beobachtet.

Auf einen eigenartigen Atemtypus hat *Czerny* kürzlich die Aufmerksamkeit gelenkt. Bei Aufforderung tief zu atmen, werden die Bauchdecken wie bei einer Phrenicuslähmung nicht vorgewölbt, sondern eingezogen. Dieser veränderte Atemtypus sei mitunter ein Frühsymptom und diagnostisch verwertbar.

Bing berichtet darüber, daß die Störungen der Zwerchfell-, Schlund- und Kehlkopf-Muskeln ihre Symptome in einer unregelmäßigen Atembewegung, Schluckstörungen und in einer sakkadierten Sprache aufzeigen.

Auch *Oppenheim* findet bei der Respirationsmuskulatur, besonders beim Diaphragma, unregelmäßige, krampfartige Atembewegungen.

Bei dem von *Fahrenkamp* beschriebenen Fall herrscht eine Dysphagie, Mutismus, Lähmungserscheinungen der Nacken- und Rückenmuskulatur im Krankheitsbild vor.

Göttche berichtet über röntgenologische Untersuchung bei Choreatikern: Bei diesen Kranken konnten folgende drei Atmungstypen beobachtet werden: 1. Paradoxe Atmung (bei tiefer Respiration steigt das Zwerchfell nicht herab, sondern wird in den Brustkorb eingezogen); 2. Stehendes Zwerchfell (während der Brustkorb extrem emporsteigt, bleibt das Zwerchfell unbeweglich); 3. Verspätete normale Atmung (das Zwerchfell senkt sich nicht beim Beginn des Inspiriums, sondern bedeutend später). Dieses Verhalten des Zwerchfells ist analog den Koordinationsstörungen wird eine Hemmung der willkürlichen Innervation angenommen. Das *Czerny*'sche Phänomen war in allen Fällen von Chorea, die der Verfasser beobachten konnte, positiv; in 2 Fällen wurde es schon im frühesten Stadium der Krankheit vor der eigentlichen Diagnosestellung beobachtet.

L. Schluckreflexstörungen mit Kehlkopfmuskelstörungen und Stimmbandlähmung.

Die Kehlkopfmuskeln sind bei schweren Fällen von Chorea meistens beteiligt. Durch die Bewegungsstörungen der Schlund-

muskeln kann in schweren Fällen die Nahrungsausnahme gehindert sein.

Fahrenkamp beschrieb auch eine Schluckreflexstörung, die er öfters bei der Chorea gesehen hat, in Form von Dysphagie.

Die zunehmende Unreinheit der Stimme veranlaßt eine laryngoskopische Untersuchung, welche eine komplette linksseitige Stimmbandlähmung, mit beträchtlicher Herabsetzung der Sensibilität der Kehlkopf- und Rachenschleimhaut konstatierte. Schlingreiz permanent; Sprechen, Essen und Schlingen durch Muskelzuckungen sehr behindert.

Die Beteiligung der Lippen-, Zungen- und der übrigen Schlingmuskulatur an den choreatischen Zuckungen kann ein schweres Hindernis für die Nahrungsaufnahme bilden, doch geht sie in leichten Fällen ungestört vor sich. Seltener greift die Störung auf die Phonationsmuskeln über, sodaß laute Töne ausgestoßen werden.

M. Muskelkontraktionen bei elektrischer Reizung.

Nach *Wollenberg* sind Störungen der elektrischen Erregbarkeit der Nerven oder Muskeln nicht vorhanden. Die entgegenstehenden Befunde von *Benedikt, Rosenthal, Gowers*, welche zuweilen deutliche Steigerungen der Erregbarkeit für beide Ströme feststellen, sind nach Ansicht dieses Autors nicht genug stichhaltig, um die Erfahrungen auf Grund seiner vorangehenden Untersuchungen zu verändern.

M. Rosenthal fand bei drei ganz frisch zur Beobachtung gekommenen Fällen von Hemichorea deutliche Erhöhung der elektro-(farado)muskulären Contractibilität, und bei der Prüfung mit dem galvanischen Strom eine hochgradige Erregbarkeit, die sich durch Eintreten von Ka-S-Z- und besonders von Ka-S-Tetanus bei geringer Stromstärke, sowie durch K-O-Z kundgab. Auch *Benedikt* fand bei der galvanischen Untersuchung gewöhnlich eine bedeutend erhöhte Reaktion für alle Momente der Reizung und besonders häufig die erste K-O-Z hart an der Grenze auftreten, wo Ka-S-Z erscheint.

Rosenthal konstatierte in 2 Fällen eine Hyperalgesie gegen schwache elektrische, besonders galvanische Ströme, sowohl an einzelnen Punkten, als auch im Verlauf der beteiligten Nervenbahnen, auch ohne daß dieselben eine Empfindlichkeit gegen Druck

zeigten. Wenn man bei direkter oder indirekter foradischer Reizung etwas stärkere Ströme anwendet, die kräftige Kontraktionen auslösen, dann hält der Reizerfolg nach Unterbrechung des Stromes einige Sekunden an; ebenso folgt einem Ka-S-T eine krankhafte Nachwirkung der Kontraktion. Die elektrisch ausgelösten Kontraktionen konnte die Patientin zwar willkürlich steigern, jedoch nicht lösen.

Gregor und *Schilder* haben aufgrund der Aktionsstrom-Kurve angenommen, die tetanische Phase entspreche einer choreatischen Hyperkinese, die reflektorisch durch den Patellarreflex ausgelöst wird. *Fahrenkamp* ist der Meinung, daß es sich bei den auf den spinalen Reflex folgenden Tetanus, den er als cerebralen Ursprungs ansieht, um eine choreatische Mitbewegung handle, die auch ganz unabhängig vom Beklopfen der Patellarsehne beim Aufheben des Oberschenkels entstehen könne. *Reisch* behauptet, wie hier wörtlich zitiert wird, daß man mit diesen Erklärungsversuchen nicht auskomme, „da wir bei *F. Jordan* noch zu einer Zeit einen *Gordon*-Effekt erzielten, wo die choreatische Unruhe längst restlos verschwunden war und daher eine reflektorische Auslösung choreatischer Zuckungen oder Mitbewegungen kaum im Frage kam."

Piper hat durch eine Reihe von Versuchen bewiesen, daß die natürliche Kontraktion der Muskeln vom Zentralnervensystem in der Weise besorgt wird, daß es beim Menschen etwa 50 Impulse pro Sekunde zum Muskel schickt. Nach Versuchen von *Gregor* und *Schilder* gilt diese Angabe nur für den Anfang der Versuche und nur für den Anstieg einer Leistung, da vielfach schon auf der Höhe derselben eine Abänderung des Rhythmus eintritt, die nach den bei ausgeprägter Ermüdung erhaltenen graphischen Darstellungen auf Ermüdungseinflüsse zurückzuführen ist. Die Autoren beobachteten bei der Chorea minor eine leichte Impulserhöhung an der kranken Seite und bei der eingetretenen Ermüdung die Verringerung der Innervationsimpulse in einzelnen $^1/_5$ Sekunden mit einer Verlängerung der Dauer der Einzelschwankungen des Instrumentariums. Auf der gesunden Seite fanden sie auch eine erhöhte Impulsbereitschaft, wenn dies auch nicht so ausgeprägt war. Sie fanden aber bei der Willküraktion keine Abweichung von der Norm, außer der eigenartigen Verlängerung der Dauer der biphasischen Stromschwankungen und können daher ihre Resultate für die pathophysiologische Deutung nicht verwerten.

An dieser Stelle wäre schließlich noch die Ansicht von Professor *Robert F. Ridpath* erwähnenswert, welcher er folgendermaßen Ausdruck verleiht:

„Although Chorea has been recognized as of bacterial origin, I have not seen any cases that could be definitely traced to the sinuses, but have seen many cases due to tonsillar infections.

Many reflex signs and symptoms are noted to be associated with upper respiratory infections such as sneezing, coughing, vomiting, pain, hoarseness, snorring, vertigo and tinnitus aurium. All of these may occur in violent paroxysmus or they may be mild but continuous, often exhausting the individual."

III. Zusammenfassung.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß bei der Chorea minor eine mehr oder weniger ausgesprochene Hypotonie vorhanden ist, daß der Patellarreflex nicht selten lebhaft und gesteigert ist, daß aber bei schweren Fällen derselbe auch fehlen kann.

Dem *Gordon*'schen Phänomen, das sich auch bei Neuropathen findet, ist für die diagnostische Verwertung typischer Fälle geringe Bedeutung zuzumessen; der tonische Reflex ist aber für die Diagnose a t y p i s c h e r Fälle sehr wichtig.

Das Vorkommen des *Gordon*'schen tonischen Patellarreflexes auch außerhalb der Chorea minor erklärt sich wahrscheinlich daraus, daß bei Kindern infolge der häufig noch ungenügenden Isolationen der Rückenmarksbahnen Mitbewegungen überhaupt häufig sind.

Die Gaumen- und Rachenreflexe sind in seltenen Fällen ebenfalls verändert.

Blasen- und Mastdarmfunktion sind meistens intakt und, wenn es zur Incontinentia recti et vesicae kommt, ist sie die Folge von motorischer Schwäche.

Ein bedeutendes Symptom ist das *Czerny*'sche Atemphänomen.

Die Stellung der Diagnose wird durch den positiven *Babinski*, sowie den positiven *Oppenheim*'schen Reflex, die gelegentlich bei Choreakranken ausgelöst werden können, erleichtert.

Die Anregung zu dieser Arbeit verdanke ich Herrn Professor Dr. *R o b e r t B i n g*, dem ich auch für die Förderung der Arbeit zu wärmstem Dank verpflichtet bin.

Literatur-Verzeichnis.

Anton, Gabriel: Archiv für Psychiatrie, Bd. 59, 1918.

Bing, Robert: Lehrbuch der Nervenheilkunde, 1937.

Fahrenkamp, K.: Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde, Bd. 54, S. 324, 1916.

Feer, E.- Lehrbuch der Kinderheilkunde, 1938.

Gareiso und *Obarrio:* Zum Studium der Reflexe bei Sydenham'scher Chorea (spanisch). Zentralblatt für die gesamte Neurologie und Psychiatrie, Bd. 46, p. 200, 1927.

Gordon, W.: The British Medical Journal, p. 765, 1901.

Göttche, Oskar: Die Untersuchung des Czerny'schen Phänomens mit Hilfe der Röntgenstrahlen bei Chorea minor. Zentralblatt für die gesamte Neurologie und Psychiatrie, Bd. 46, p. 201, 1927.

Gregor und *Schilder:* Beiträge zur Kenntnis der Physiologie und Pathologie der Muskelinnervation. Zeitschrift für die gesamte Neurologie und Psychiatrie, Bd. 14, Bd. 14, p. 359, 1910.

Kleist, K.: Archiv für Psychiatrie, Bd. 59, 1918.

Lemke, Rudolf: Über Psychosen bei Chorea minor. Aus dem Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten, Bd. 109, Heft 2, Januar 1939.

Morquio, L.: Der Echoreflex bei der Chorea (spanisch). Zentralblatt für die gesamte Neurologie und Psychiatrie, Bd. 29, p. 356, 1922.

Noeggerrath, C.: Die diagnostische Bedeutung des Gordon'schen Patellarreflexes für die Chorea minor. Zentralblatt für die gesamte Neurologie und Psychiatrie, p. 20, 1922.

Oppenheim, H.: Lehrbuch der Nervenheilkunde, Bd. 2, p. 1706, 1913.

Piper: Beiträge zur Kenntnis der Physiologie und Pathologie der Muskelinnervation von Adalbert Gregor und Paul Schilder. Zeitschrift für die gesamte Neurologie und Psychiatrie, Bd. 14, p. 359, 1913.

Reisch, O.: Über die Phänomenologie und die pathologischen Grundlagen reflektorisch erhöhter Spannungszustände der Muskulatur bei Chorea minor. Deutsche Zeitschrift, Bd. 132, p. 227, 1933.

Ridpath, R.: Article in the Medical Times of April 1939, p. 157 (Prof. of Rhinolaryngology, Temple University Philadelphia, Pa.).

Stephens, G. Arbour: The Clinical Value of a new Reflex in Chorea. The British Medical Journal, Bd. 1, p. 303, 1931.

Wilson, S. A. Kinnier: Die Pathogenese der unwillkürlichen Bewegungen, mit besonderer Berücksichtigung der Pathologie und Pathogenese der Chorea, Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde, Bd. 108, p. 4—38, 1929.

Wollenberg: Spezielle Pathologie und Therapie, herausgegeben von Hermann Nothnagel, Bd. 12, Teil 2, Wien 1899.

Ziemssen, H. von: Handbuch der speziellen Pathologie und Therapie, Bd. 12, Teil 2, p. 435, 1877.